

(51)

Int. Cl.:

A 61 m, 1/00

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



(52)

Deutsche Kl.: 30 k, 1/02

(10)

# Offenlegungsschrift 2017 112

(11)

Aktenzeichen: P 20 17 112.4

(21)

Anmeldetag: 10. April 1970

(22)

Offenlegungstag: 21. Oktober 1971

(43)

Ausstellungsriorität: —

(30)

Unionspriorität

(32)

Datum: —

(33)

Land: —

(31)

Aktenzeichen: —

(54)

Bezeichnung: Peritonealdialysengerät

(61)

Zusatz zu: 1 964 733

(62)

Ausscheidung aus: —

(71)

Anmelder: Hauni-Werke Körber & Co KG, 2050 Hamburg

Vertreter gem. § 16 PatG: —

(72)

Als Erfinder benannt: Lorenzen, Heinz-Christen; Heitmann, Uwe; Baier, Anton; 2050 Hamburg; Pinck, Peter, 2000 Hamburg

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

DT 2017 112

Bergedorf, den 9. April 1970  
Patent Hi/Sch

Stichwort: Peritonealdialyse-Überwachung-Zusatz  
Hauni-Akte 1087

Peritonealdialsengerät

Zusatz zu Patent .... (Patentanmeldung P 19 64 733,7  
vom 23. 12. 1969 )

Das Hauptpatent betrifft ein Peritonealdialsengerät mit einer Temperiervorrichtung für Dosierflüssigkeit, einem Zuförderer zum Zufördern von Dialysierflüssigkeit zu dem Körper des Patienten, mit einem Abförderer zum Abfordern von Dialysierflüssigkeit aus dem Körper des Patienten und mit einer selbsttägigen Überwachungsvorrichtung für Fehlfunktionen der Peritonealdialyse in Form einer Meßanordnung zur Anzeige von Luftblasen in einer zu dem Patienten führenden Schlauchleitung.

Die in dem Hauptpatent gezeigte Meßanordnung zur Anzeige von Luftblasen in einer zu dem Patienten führenden Schlauchleitung hat die Form von zwei durch ein Stück elektrisch isolierende Schlauchleitung voneinander getrennten Metallelektroden. Den Elektroden ist eine elektrische Spannung zuführbar, die einen Stromfluß zwischen den Elektroden durch die in der auf Luftblasen zu überwachenden Schlauchleitung befindliche Dialysierflüssigkeit bewirkt. Wenn für den Patienten gefährliche Luftblasen in der Schlauchleitung auftreten, wird der Stromfluß unterbrochen, was als Anzeigesignal für derartige gefährliche Luftblasen gewertet und zum Abschalten des Dialyservorganges ausgenutzt wird. Die Elektroden sind in dem Hauptpatent als T-förmige Rohrstutzen ausgebildet, auf die Schlauchleitungen aufgeschoben werden. Es hat sich gezeigt, daß die Stellen, an denen sich die aus Kunststoff bestehenden Schlauchleitungen und die metallischen Rohrstutzen überlappen, schlecht keimfrei gemacht werden können, was ein unbedingtes Erfordernis für die Peritonealdialyse ist. Außerdem setzen sich an den Stoßstellen zwischen Rohrstutzen und Schlauchleitung bevorzugt kleine Luftbläschen ab, die zwar für den Patienten nicht gefährlich sind, die

2017112

- 2 -

Stw.: Peritonealdialyse-Überwachung-Zusatz -  
Hauni-Akte 1087 - Bergedorf, den 9. April 1970

aber den elektrischen Widerstand für den Meßstrom so erhöhen können, daß das Auftreten einer gefährlichen Luftblase vorgetäuscht und ein Fehlalarm ausgelöst werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist eine Meßanordnung zur Anzeige von Luftblasen, die keine die Sterilisierung erschwerende und Fehlalarm auslösende Zwischenstücke mehr enthält, so daß die Schlauchanordnung, die als Ganzes hergestellt und sterilisiert werden kann, nicht mehr unterteilt zu werden braucht.

Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß eine außerhalb der Schlauchleitung angeordnete, die Luftblasen berührungslos erfassende Meßanordnung vorgesehen ist.

Eine sehr betriebssichere und alterungsbeständige kontaktlose Meßanordnung ist in weiterer Ausgestaltung der Erfindung als Kondensator mit der auf Luftblasen zu überwachenden Schlauchleitung als Dielektrikum ausgebildet; die Elektroden des Kondensators sind an eine Wechselspannungsquelle angeschlossen derart, daß bei Auftreten von Luftblasen und den dadurch hervorgerufenen Änderungen des Dielektrikums die Amplitude der Wechselspannungsquelle geändert wird, was zur Abgabe eines Signals ausgenutzt werden kann. Die Meßanordnung arbeitet besonders empfindlich, wenn als Wechselspannungsquelle ein Hochfrequenzschwingkreis verwendet wird. Eine andere kontaktlose Meßanordnung weist gemäß einer Weiterbildung der Erfindung einen Sender für von Luftblasen beeinflußbare elektromagnetische Wellen auf, sowie einen Empfänger für diese elektromagnetischen Wellen. Der Sender kann dabei in einfacher Weise eine Lichtquelle sein, deren Licht durch die aus durchsichtigem Material bestehende Schlauchleitung hindurchtritt, während der Empfänger als lichtelektrischer Empfänger für das durch die Schlauchleitung zumindest einmal hindurchgetretene Licht ausgebildet ist. Die Erfindung wird anhand einer Ausführungsbeispiele darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

100043/0916  
- 3 -

201112

- 3 -

Stw.: Peritonealdialyse-Überwachung-Zusatz  
Hauni-Akte 1087 - Bergedorf, den 9. April 1970

Figur 11 eine kapazitive Meßanordnung zur Erfassung von Luftblasen,

Figur 12 eine fotoelektronische Meßanordnung zur Erfassung von Luftblasen.

Von einer Schlauchanordnung ist in Figur 11 ein Dosierbeutel 9 und eine von diesem abgehende und zu dem Patienten (nicht dargestellt) führende Schlauchleitung 51a gezeigt. Der Dosierbeutel 9 befindet sich zusammen mit einer ihn umgebenden Schlauchwendel 34 zum Zuführen einer Heizflüssigkeit in einer Meßflüssigkeit 17 in einem Meßbehälter 18. Die Meßflüssigkeit 17, die von in den Dosierbeutel geförderter Dialysierflüssigkeit verdrängt wird, was an einer nicht dargestellten Skala überwacht werden kann, ergibt ein Maß für die zugeführte Dialysierflüssigkeitsmenge. Die Meßflüssigkeit dient außerdem zum Erwärmen der in dem Dosierbeutel 9 befindlichen Dialysierflüssigkeit.

Der Leitung 51a ist eine Meßanordnung zur berührungslosen Erfassung von Luftblasen zugeordnet, die einen Meßkondensator 701 mit zwei an einen Hochfrequenzschwingkreis 702 geschlossenen Elektroden 703, 704 aufweist. Der Hochfrequenzschwingkreis 702 besteht aus einem Transistor 706 und zwei Reihen-Schwingkreisen. Der erste Reihenschwingkreis besteht aus dem Meßkondensator 701, einer Spule 707 und einem Kondensator 708, der mit der Basis des Transistors 706 verbunden ist. Der zweite Reihenschwingkreis besteht aus parallelgeschalteten Kondensatoren 709 und 711 und einer Spule 712. Die vorgenannten beiden Reihenschwingkreise sind induktiv und kapazitiv über einen Kondensator 713 gekoppelt. An dem Kollektor des Transistors 706 liegt eine positive Speisespannung, die über Leitung 714 zuführbar ist.

Dem Hochfrequenzschwingkreis 702 ist über einen Kondensator 715 eine Gleichrichteranordnung 716 mit Dioden 717 und 718 nachgeschaltet.

Der Gleichrichteranordnung 716 ist ein Vorverstärker 721 nachgeschaltet, der im wesentlichen aus den Transistoren 722

109843/0916

2017112

- 4 -

Stw.: Peritonealdialyse-Überwachung-Zusatz§  
Hauni-Akte 1087 - Bergedorf, den 9. April 1970

und 723 besteht.

Dem Vorverstärker 721 ist ein Verstärker 239 nachgeschaltet, der einen Notschalter 241 steuert, dessen Kontakt 241a in der Haupteitung 247 zur Versorgung des Peritonealdialysengerätes mit Speisespannung liegt.

Wirkungsweise der Meßanordnung gemäß Figur 11:

Der Meßkondensator 701 hat bei mit Dialysierflüssigkeit vollständig angefüllter Schlauchleitung 51a, die aus elektrisch nicht leitendem Kunststoff besteht, eine bestimmte Kapazität. Die Kapazität des im zweiten Reihenschwingkreis angeordneten, als Drehkondensator ausgebildeten Kondensators 709 wird so eingestellt, daß die beiden Reihenschwingkreise des Hochfrequenzschwingkreises 702 bei normaler Kapazität des Meßkondensators 701; also bei <sup>in</sup> voll mit Dialysierflüssigkeit gefüllter Schlauchleitung 51a, Resonanz zu schwingen beginnen. Es wird dann an einem Kondensator 715 eine Wechselspannung abgegeben. Der Kondensator 715 kuppelt damit in Verbindung mit den Dioden 717, 718 die Hochfrequenz aus, wobei gleichzeitig eine Vollweg-Gleichrichtung erfolgt. Der Vorverstärker 721 verstärkt das Ausgangssignal des Gleichrichters 716 und steuert den Verstärker 239, der den Notschalter 241 so erregt, daß sein Kontakt 241a die Haupteitung 247 geschlossen hält. Erscheint eine Luftblase gefährlicher Größe in der Schlauchleitung 51a, dann ändert sich wegen der Änderung der Dielektrizitätskonstante bei der das Dielektrikum darstellenden Schlauchleitung 51a die Kapazität des Meßkondensators 701, so daß der Hochfrequenzschwingkreis 702 aus seiner Resonanzabstimmung herauskommt und die Amplituden der Hochfrequenzschwingungen kleiner werden. Sind die Luftblasen so zahlreich, daß die Amplituden der Hochfrequenzschwingung einen bestimmten Wert unterschreiten, so öffnet der Notschalter 241 seinen Kontakt 241a, und die Stromversorgung des Peritonealdialysengerätes wird abgeschaltet.

- 5 -

109843/0916

Stw.: Peritonealdialyse-Überwachung-Zusatz  
Hauni-Akte 1087 - Bergedorf, den 9. April 1970

Figur 12 zeigt eine Meßanordnung 731 für das Auftreten von Luftblasen in der Schlauchleitung 51a mit einer Lichtquelle 732, die eine Mikroskopoptik 733 aufweist und mit einem lichtelektrischen Empfänger 734. Die Schlauchleitung 51a aus optisch durchsichtigem Material, z.B. Silikon oder PVC, ist relativ zu der Meßanordnung 731 durch Halteelemente (Schellen 736) fixiert. Auf der der Meßanordnung 731 gegenüberliegenden Seite ist ein Spiegel 737 angeordnet. Dem lichtelektrischen Empfänger 734 ist ein Verstärker 239 nachgeschaltet, der den Notschalter 241 mit einem Kontakt 241a in der Hauptleitung 247 steuert.

Wirkungsweise der Meßanordnung der Figur 12:

Das von der Lichtquelle 733 ausgesandte Licht tritt durch die Schlauchleitung 51a hindurch und wird von dem Spiegel 737 auf den lichtelektrischen Empfänger 734 reflektiert. Solange keine Luftblasen gefährlicher Größe oder Anzahl in der Dialysierflüssigkeit in der Schlauchleitung 51a vorhanden sind, gibt der lichtelektrische Empfänger 734 ein Ausgangssignal ab, das den Verstärker 239 aussteuert, der den Notschalter 241 erregt, so daß sein Kontakt 241a geschlossen ist. In der Schlauchleitung 51a auftretende Luftblasen bewirken eine Schwächung der auf den lichtelektrischen Empfänger 734 auftreffenden Lichtmenge, so daß das Ausgangssignal abnimmt und der Notschalter 241 seinen Kontakt 241a öffnet und dabei die Stromversorgung des Peritonealdialysengerätes unterbricht.

Der Vorteil der Erfindung besteht darin, daß das Schlauchsystem keine schlecht keimfrei zu machenden störungsanfälligen Verbindungsstellen mehr aufweist, so daß es als ein Teil hergestellt, sterilisiert und in das Peritonealdialysengerät eingelegt werden kann. Außerdem entfällt der Anschluß von Elektroden, da mit dem Einlegen der kritischen Schlauchleitung (51a) zwischen die Elektroden bzw. Sender und Empfänger der Meßanordnung der Anschluß bereits erledigt ist. Die eigentliche Meßanordnung für Luftblasen ist von der Schlauchanordnung selbst unabhängig.

- Patentanspruch -

109843/0916

201/112

Bergedorf, den 9. April 1970  
Patent Hi/SchStw.: Peritonealdialyse-Überwachung-Zusatz - Hauni-Akte 1087P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Peritonealdialysengerät mit einer Temperiervorrichtung für Dialysierflüssigkeit, einem Zuförderer zum Zufördern von Dialysierflüssigkeit zu dem Körper des Patienten, einem Abförderer zum Ab fördern von Dialysierflüssigkeit aus dem Körper des Patienten und mit einer selbsttägigen Überwachungsvorrichtung für Fehlfunktionen der Peritonealdialyse in Form einer Meßanordnung zur Anzeige von Luftblasen in einer zu dem Patienten führenden Schlauchleitung, Zusatz zu Patent ..... (Patentanmeldung P 19 64 733.7 vom 23.12.69), dadurch gekennzeichnet, daß eine außerhalb der Schlauchleitung angeordnete, die Luftblasen berührungslos erfassende Meßanordnung (701, 702; 731) vorgesehen ist.
2. Peritonealdialysengerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßanordnung als Kondensator (701) mit der auf Luftblasen zu überwachenden Schlauchleitung (51a) als Dielektrikum ausgebildet ist und daß an die Elektroden (703, 704) des Kondensators eine Wechselspannungsquelle (702) angeschlossen ist.
3. Peritonealdialysengerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß an die Elektroden des Kondensators eine Hochfrequenzspannungsquelle angeschlossen ist.
4. Peritonealdialysengerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßanordnung einen Sender für elektromagnetische Wellen aufweist, die von Luftblasen beeinflußbar sind, und das gemäß Anordnung einen Empfänger für die elektromagnetischen Wellen aufweist.

109843/0916

2017112

Stw.: Peritonealdialyse-Überwachung-Zusatz - A 1087  
Bergedorf, den 9. April 1970

5. Peritonealdialysengerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender eine Lichtquelle (732) ist, deren Licht durch die aus durchsichtigem Material bestehende Schlauchleitungen (51a) hindurchtritt, und der ein lichtelektrischer Empfänger (734) für das durch die Schlauchleitung hindurchgetretene Licht zugeordnet ist.

109843/0916

Leerseite

Stw.: Peritorcaldialyse-Überwachung-Zusatz  
-Zusammenfassung

30 K 1-02 AT: 10.04.1970 OT: 21.10.1971

-9-

2017112

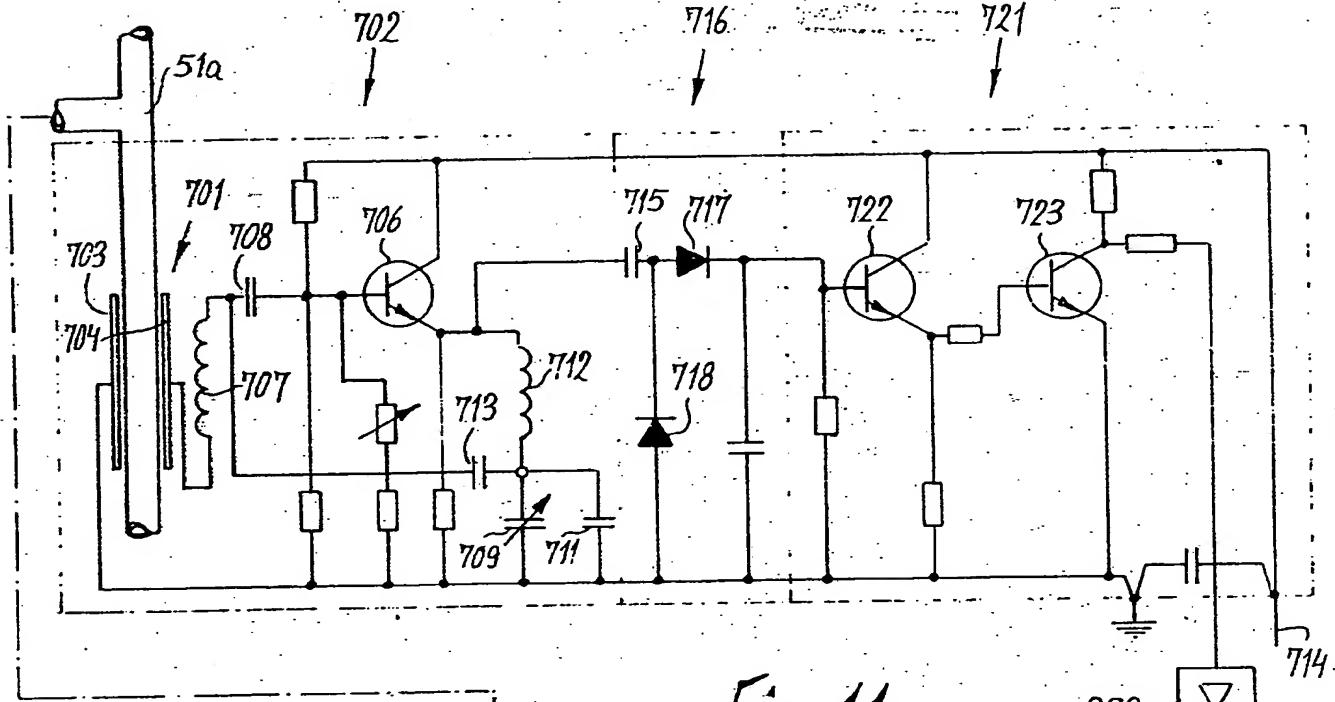


Fig. 11

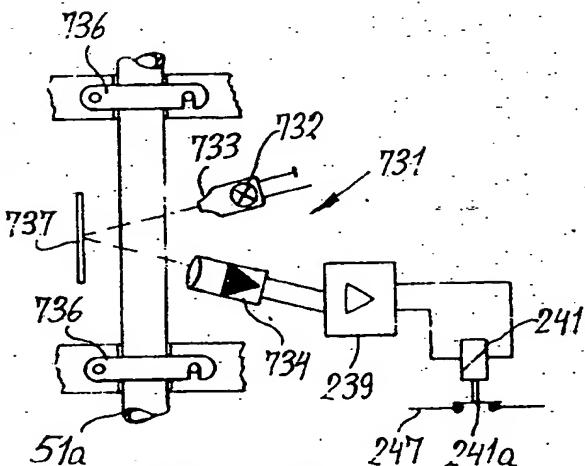
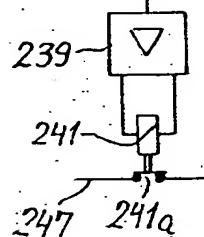
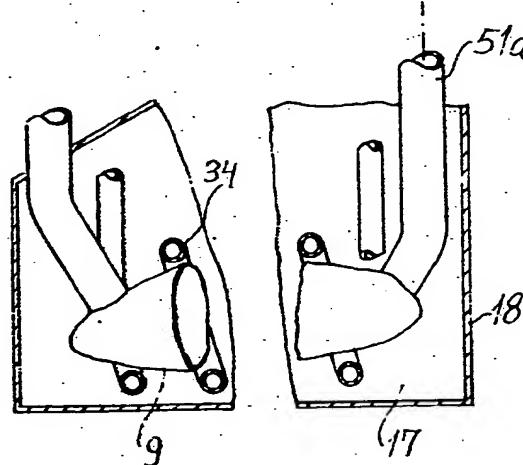


Fig. 12

109843/0916

ORIGINAL INSPECTED